

#3  
Chen  
PATENTS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

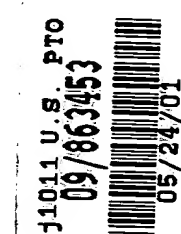
In re application of

Hisashi SHIBA

Serial No. (unknown)

Filed herewith

GRAPHIC DATA CONVERSION  
METHOD AND ITS APPARATUS



**CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Attached hereto is a certified copy of applicant's corresponding patent application filed in Japan on May 26, 2000, under No. 2000-156579.

Applicant herewith claims the benefit of the priority filing date of the above-identified application for the above-entitled U.S. application under the provisions of 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By

Benoit Castel

Benoit Castel  
Attorney for Applicant  
Registration No. 35, 041  
Customer No. 00466  
745 South 23rd Street  
Arlington, VA 22202  
Telephone: 703/521-2297

May 24, 2001

## 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT11011 U.S. PTO  
09/863453  
05/24/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 5月26日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-156579

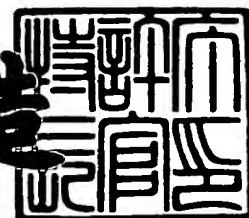
出 願 人  
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年 3月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3012491

【書類名】 特許願

【整理番号】 70902873

【提出日】 平成12年 5月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03F

【発明の名称】 図形データ変換方法およびその装置

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 斯波 尚志

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079164

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 勇

    【電話番号】 03-3862-6520

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013505

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9003064

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 図形データ変換方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換方法であって、

前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成した後、この図形データから欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の図形データを生成することを特徴とした図形データ変換方法。

【請求項 2】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換方法であって、

前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成すると共に、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大き目の拡張分割領域を設定し、前記生成された図形データから前記拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の図形データを生成することを特徴とした図形データ変換方法。

【請求項 3】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換方法であって、

前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成すると共に、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大き目の拡張分割領域を設定し、前記生成された図形データを前記拡張分割領域で分割し、分割された拡張分割領域内の多角形の図形データを四角形の集合体として再定義することを特徴とした図形データ変換方法。

【請求項 4】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換方法であって、

前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成した後、この図形データから欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成することを特徴と

した図形データ変換方法。

【請求項 5】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換方法であって、

前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成すると共に、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大き目の拡張分割領域を設定し、前記生成された図形データから前記拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成することを特徴とした図形データ変換方法。

【請求項 6】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換方法であって、

前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成すると共に、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大き目の拡張分割領域を設定し、前記生成された図形データから前記拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成した後、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域の有無を判定し、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が存在しない場合には当該繰り返しパターンの図形データを当該拡張分割領域の図形データとして登録する一方、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が既に存在する場合には、当該繰り返しパターンの図形データに代えて、前記共通する繰り返しパターンの図形データの格納先を登録することを特徴とした図形データ変換方法。

【請求項 7】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換装置であって、

前記 C A D データを読み込むための C A D データ読込手段と、前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成する図形統合手段と、図形統合手段により統合された図形データから欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の図形データを生成する図形分割手段と、図形分割手段により分割された図形

データを前記欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とした図形データ変換装置。

【請求項 8】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換装置であって、

前記 C A D データを読み込むための C A D データ読込手段と、前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成する図形統合手段と、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい目の拡張分割領域を設定するフレーム設定手段と、前記図形統合手段により統合された図形データから前記拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の図形データを生成する図形分割手段と、図形分割手段により分割された図形データを前記欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とした図形データ変換装置。

【請求項 9】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換装置であって、

前記 C A D データを読み込むための C A D データ読込手段と、前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成する図形統合手段と、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい目の拡張分割領域を設定するフレーム設定手段と、前記図形統合手段により統合された図形データを前記拡張分割領域で分割する図形分割手段と、図形分割手段により分割された拡張分割領域内の多角形の図形データを四角形の集合体に分解する多角形分割手段と、多角形分割手段により分解された図形データを前記欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とした図形データ変換装置。

【請求項 1 0】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換装置であって、

前記 C A D データを読み込むための C A D データ読込手段と、前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域統合手段と、繰り返し領域統合手段により生成された図形データから欠陥検査機用のファイ

ルフォーマットで決まる分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域分割手段と、繰り返し領域分割手段により生成された繰り返しパターンの図形データを前記欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とした図形データ変換装置。

【請求項 1 1】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換装置であって、

前記 C A D データを読み込むための C A D データ読込手段と、前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域統合手段と、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい拡張分割領域を設定するフレーム設定手段と、前記繰り返し領域統合手段により生成された図形データから前記フレーム設定手段により設定された拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域分割手段と、繰り返し領域分割手段により生成された繰り返しパターンの図形データを前記欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とした図形データ変換装置。

【請求項 1 2】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換装置であって、

前記 C A D データを読み込むための C A D データ読込手段と、前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域統合手段と、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい拡張分割領域を設定するフレーム設定手段と、前記繰り返し領域統合手段により生成された図形データから前記フレーム設定手段により設定された拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域分割手段と、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域の有無を判定し、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が存在しない場合には当該繰り返しパターンの図形データを当該拡張分割領域の図形

データとして登録するフレーム内繰り返し情報登録手段と、前記フレーム内繰り返し情報登録手段により共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が既に存在すると判定された場合には、当該繰り返しパターンの図形データに代えて、前記共通する繰り返しパターンの図形データの格納先を登録する参照テンプレート設定手段と、前記フレーム内繰り返し情報登録手段および前記参照テンプレート設定手段により設定されたデータを前記欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とした図形データ変換装置。

【請求項 1 3】 領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換装置であって、

前記 C A D データを読み込むための C A D データ読込手段と、前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成する図形統合手段と、前記 C A D データ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域統合手段と、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい拡張分割領域を設定するフレーム設定手段と、前記図形統合手段により統合された図形データを前記拡張分割領域で分割する図形分割手段と、図形分割手段により分割された拡張分割領域内の多角形の図形データを四角形の集合体に分解する多角形分割手段と、前記繰り返し領域統合手段により生成された図形データから前記フレーム設定手段により設定された拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域分割手段と、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域の有無を判定し、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が存在しない場合には当該繰り返しパターンの図形データを当該拡張分割領域の図形データとして登録するフレーム内繰り返し情報登録手段と、前記フレーム内繰り返し情報登録手段により共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が既に存在すると判定された場合には、当該繰り返しパターンの図形データに代えて、前記共通する繰り返しパターンの図形データの格納先を登録する参照テンプレート設定手段と、前記多角形分割手段により分解



された図形データおよび前記フレーム内繰り返し情報登録手段と前記参照テンプレート設定手段により設定されたデータを前記欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とした図形データ変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、領域を分割して作成された描画機用のCADデータを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換方法および図形データ変換装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

領域を分割して作成された描画機用のCADデータを欠陥検査機用の図形データに変換し、欠陥検査機で製品を測定して得られた画像データと前記変換された図形データとを比較することによって製品の良否を判定するデータベース検査が知られている。

【0003】

半導体製造のリソグラフィーに用いるフォトマスク及びレティクルのパターンを記述するCADデータのファイルフォーマットは、一般的に描画機専用で作られている。欠陥検査機において、CADデータから参照画像を作成して、これと測定した画像とを比較する、いわゆるデータベース検査においては、CADデータファイルを扱っているものの、検査用にフォーマットを変換する必要がある。

【0004】

欠陥検査機と描画機でのデータ空間分解能の違いや、原点の位置等の座標系の違い等については、例えば特開昭61-022624で提案されている手法のように、比較的容易に変換できるが、それ以外に、描画機用のCADデータと検査機用のデータでは領域の区切り方が異なることに起因して以下のような問題が存在する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

まず、領域の区切り方が異なるということを説明する。描画機ではフォトマスク及びレティクルを、複数の領域に分割して描画している場合が多いが、この分割の単位はもちろん描画機特有のデータの単位である。欠陥検査機の側では何らかの手段によってフォトマスク及びレティクルの1部分をフレーム（部分画像）として切り取って処理する。切り取りのサイズは一般的な画像処理装置を適用することを考慮して、例えば512×512画素といったサイズとなる。しかしながら、この切り取りの単位は欠陥検査機特有のデータの単位である。

## 【0006】

次に、領域の区切り方の違いが原因で発生する問題点を列挙する。

## 【0007】

描画機のデータでは一つの図形として表現できるものが、欠陥検査機のデータではフレーム間の境界を跨ぐようになった場合、その図形は分割され、複数の図形になってしまう。また、描画機のデータでは一つの繰り返し領域として表現される繰り返しパターンが、欠陥検査機では複数の繰り返し領域に分割されてしまう場合がある。

## 【0008】

これと同様に、欠陥検査機のフレーム内では分割する必要の無い図形や繰り返し領域であるのにもかかわらず、描画機特有の領域の境界に来るため、分割されてしまう場合がある。

## 【0009】

また、描画機用のCADデータでは、上述の描画機におけるデータ領域の制限以外に、描画特性や、データフォーマットの制約から、大きな図形が小さな基本図形、例えば、四角形に分割されている場合がある。電子ビーム描画時にはこの分割は必要ではあるが、検査時には必要が無い。特開平03-152541では、複数の図形を一つに統合する手法について提案されているが、同じ形状の図形同士にしか適用できないという点で大きな制約がある。

## 【0010】

更に、欠陥検査機において、フレームの境界によりこの繰り返し領域が分断される場合、パターンの繰り返しを多用したCADデータの圧縮は、圧縮の効果が

大きく低下する懸念がある。従って、欠陥検査機向けに C A D データの圧縮方法を見直す必要がある。

#### 【 0 0 1 1 】

以上の点については今まで問題視されて来なかったが、O P C マスク等でデータサイズが爆発的に増大する昨今においては、データ容量の増大や処理速度の低下の面で無視できない問題があり、十分に考慮すべきものである。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【発明の目的】

そこで、本発明の目的は、前記従来技術の欠点を解消し、描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換してもデータ容量が不用意に増大したり不要な領域分割によって欠陥検査機の処理速度が低下したりすることのない図形データ変換方法およびデータ変換装置を提供することにある。

#### 【 0 0 1 3 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の図形データ変換方法は、領域を分割して作成された描画機用の C A D データを欠陥検査機用の図形データに変換する図形データ変換方法であり、前記目的を達成するため、特に、C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成した後、この図形データから欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の図形データを生成することを特徴とした構成を有する。

#### 【 0 0 1 4 】

このような構成によれば、C A D データ中における領域の分割状況に関わり無く、元の状態に復元された図形を欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる領域に最適化させて出力することができるので、欠陥検査機の分割領域内で図形が分割されることがなくなる。従って、図形の分割部を規定する不要なデータが削除されてデータ容量がコンパクト化され、また、不要なデータが削除されることから、この図形データを参照して欠陥検出を行う欠陥検査機の処理動作も高速化される。

#### 【 0 0 1 5 】

また、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい目の拡張分割領域を設定し、この拡張分割領域に合わせて欠陥検査機用の図形データを生成するようにしてもよい。

## 【 0 0 1 6 】

この場合、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい目の拡張分割領域に含まれる図形データが欠陥検査機に提供されることになるので、検査時における欠陥検査機の位置決めに関連した誤差が許容されるようになる。また、欠陥検査機で扱われる分割領域の大きさが実質的に増大するので、この分割領域を跨ぐことによって切断される図形の数が増加し、全体として取り扱われる図形の数が増加するため、データ容量が相対的にコンパクト化される。

## 【 0 0 1 7 】

更に、前述のようにして欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域、あるいは、それよりも大きな拡張分割領域に合わせて生成された図形データを、四角形の集合体として再定義するようにしてもよい。

## 【 0 0 1 8 】

この場合、図形データを四角形に分割することにより図形データの数自体は増大するが、形状定義が簡素化されるため、全体としてのデータ量を削減することが可能である。

## 【 0 0 1 9 】

また、CADデータ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンがある場合には、この繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成した後、この図形データから欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に合わせて欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成することで、前記と同様の目的を達成することができる。

## 【 0 0 2 0 】

欠陥検査機の分割領域内で図形の繰り返しパターンが分割されることがなくなり、重複した不要な形状定義データが削除されてデータ容量がコンパクト化され、また、不要なデータが削除されることから欠陥検査機の処理動作が高速化するためである。

## 【 0 0 2 1 】

ここでも、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きな拡張分割領域を設定し、この拡張分割領域に合わせて欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成することが可能である。

## 【 0 0 2 2 】

これにより、検査時における欠陥検査機の位置決めに関連した誤差が許容されるようになる。また、欠陥検査機で扱われる分割領域の大きさが実質的に増大するので、この分割領域を跨ぐことによって切断される繰り返しパターンの数が減少し、全体として取り扱われる繰り返しパターンの数が減少するため、データ容量が相対的にコンパクト化される。

## 【 0 0 2 3 】

更に、前述のようにして欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域、あるいは、それよりも大きな拡張分割領域に合わせて欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成した後、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域の有無を判定し、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が存在しない場合には当該繰り返しパターンの図形データを当該拡張分割領域の図形データとして登録する一方、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が既に存在する場合には、当該繰り返しパターンの図形データに代えて、前記共通する繰り返しパターンの図形データの格納先を登録することによりデータ容量の一層のコンパクト化が可能である。

## 【 0 0 2 4 】

同じ繰り返しパターンの図形データが重複して登録されることがなくなってデータ容量が軽量化されるためである。

## 【 0 0 2 5 】

本発明の図形データ変換装置は、C A D データを読み込むための C A D データ読込手段と、C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成する図形統合手段と、図形統合手段により統合された図形データから欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に合わせて欠陥検査機用の図形データを生成する図形分割手段と、図形分割手段に

より分割された図形データを欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えたことを特徴とした構成を有する。

【 0 0 2 6 】

この図形データ変換装置は、C A D システムの一部として組み込んでも、また、欠陥検査機の一部として組み込んでもよく、更には、C A D システムや欠陥検査機とは独立させて単体で設けてもよい。このような構成によれば、C A D データ中における領域の分割状況に関わり無く、元の状態に復元された図形を欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる領域に最適化させて出力することができるので、欠陥検査機の分割領域内で図形が分割されることがなくなる。従って、図形の分割部を規定する不要なデータが削除されてデータ容量がコンパクト化され、また、不要なデータが削除されることから、この図形データを参照して欠陥検出を行う欠陥検査機の処理動作も高速化される。

【 0 0 2 7 】

この図形データ変換装置には、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい目の拡張分割領域を設定するフレーム設定手段と、図形統合手段により統合された図形データから拡張分割領域に合わせて欠陥検査機用の図形データを生成する図形分割手段とを設けることができる。

【 0 0 2 8 】

このような構成によれば、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい目の拡張分割領域に含まれる図形データが欠陥検査機に提供されることになるので、検査時における欠陥検査機の位置決めに関連した誤差が許容されるようになる。また、欠陥検査機で扱われる分割領域の大きさが実質的に増大するので、この分割領域を跨ぐことによって切断される図形の数が増加し、全体として取り扱われる図形の数が増加するため、データ容量が相対的にコンパクト化される。

【 0 0 2 9 】

更に、図形データ変換装置には、図形分割手段により分割された拡張分割領域内の多角形の図形データを四角形の集合体に分解する多角形分割手段を併設することが可能である。

## 【 0 0 3 0 】

このような構成においては、図形データを四角形に分割することによって図形データの数自体は増大するが、形状定義が簡素化されるため、全体としてのデータ量を削減することができる。

## 【 0 0 3 1 】

また、CADデータ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域統合手段と、繰り返し領域統合手段により生成された図形データから欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域分割手段と、繰り返し領域分割手段により生成された繰り返しパターンの図形データを欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えた構成によっても前記と同様の目的を達成することができる。

## 【 0 0 3 2 】

欠陥検査機の分割領域内で図形の繰り返しパターンが分割されることがなくなり、重複した不要な形状定義データが削除されてデータ容量がコンパクト化され、また、不要なデータが削除されることから欠陥検査機の処理動作が高速化するためである。

## 【 0 0 3 3 】

このような構成においても、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大き目の拡張分割領域を設定するフレーム設定手段と、前記繰り返し領域統合手段により生成された図形データから前記フレーム設定手段により設定された拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域分割手段とを設けることが可能である。

## 【 0 0 3 4 】

これにより、検査時における欠陥検査機の位置決めに関連した誤差が許容されるようになる。また、欠陥検査機で扱われる分割領域の大きさが実質的に増大するので、この分割領域を跨ぐことによって切断される繰り返しパターンの数が減少し、全体として取り扱われる繰り返しパターンの数が減少するため、データ容

量が相対的にコンパクト化される。

【 0 0 3 5 】

更に、この図形データ変換装置には、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域の有無を判定し、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が存在しない場合には当該繰り返しパターンの図形データを当該拡張分割領域の図形データとして登録するフレーム内繰り返し情報登録手段と、前記フレーム内繰り返し情報登録手段により共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が既に存在すると判定された場合には、当該繰り返しパターンの図形データに代えて、前記共通する繰り返しパターンの図形データの格納先を登録する参照テンプレート設定手段とを併設することが望ましい。

【 0 0 3 6 】

このような構成によれば、同じ繰り返しパターンの図形データが重複して登録されることがなくなるため、データ容量の一層のコンパクト化が達成される。

【 0 0 3 7 】

そして、最も効果的な図形データ変換装置の具体的な構成として、C A D データを読み込むためのC A D データ読込手段と、前記C A D データ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成する図形統合手段と、前記C A D データ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域統合手段と、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大き目の拡張分割領域を設定するフレーム設定手段と、前記図形統合手段により統合された図形データを前記拡張分割領域で分割する図形分割手段と、図形分割手段により分割された拡張分割領域内の多角形の図形データを四角形の集合体に分解する多角形分割手段と、前記繰り返し領域統合手段により生成された図形データから前記フレーム設定手段により設定された拡張分割領域に合わせて前記欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成する繰り返し領域分割手段と、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域の有無を判定し、共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が



存在しない場合には当該繰り返しパターンの図形データを当該拡張分割領域の図形データとして登録するフレーム内繰り返し情報登録手段と、前記フレーム内繰り返し情報登録手段により共通する繰り返しパターンの図形データを有する拡張分割領域が既に存在すると判定された場合には、当該繰り返しパターンの図形データに代えて、前記共通する繰り返しパターンの図形データの格納先を登録する参照テンプレート設定手段と、前記多角形分割手段により分解された図形データおよび前記フレーム内繰り返し情報登録手段と前記参照テンプレート設定手段により設定されたデータを前記欠陥検査機またはデータ記憶手段に出力するデータ出力手段とを備えた図形データ変換装置を提案する。

## 【 0 0 3 8 】

このような構成により、図形や繰り返しパターンに関連する無駄な情報が効果的に削減され、データ容量のコンパクト化および欠陥検査機の高速化がより高い次元で達成される。

## 【 0 0 3 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図 1 は本発明の図形データ変換方法を適用した一実施形態の図形データ変換装置の構成の概略を示したブロック図である。

## 【 0 0 4 0 】

図 1 に示される通り、この図形データ変換装置 1 は、概略において、演算処理用の CPU 2 と、その制御プログラム等を格納した ROM 3、および、データの一時記憶等に用いられる RAM 4 と、データ記憶媒体となるハードディスク 5、ならびに、データ入力手段としてのキーボード 7 とマウス 8、および、図形データの表示等に用いられる CRT 6 によって構成され、更に、外部装置と接続するためのインターフェイス 9 を備える。

## 【 0 0 4 1 】

ハードウェア構成の主要部に関しては通常のパーソナルコンピュータや CAD システムあるいは欠陥検査機を制御する制御装置と同様であり、従って、このデータ変換装置 1 を CAD システムや欠陥検査機の一部として組み込むことも容易

である。

【 0 0 4 2 】

図 2 は同実施形態の図形データ変換装置 1 に配備された CPU 2 および ROM 3 の制御プログラムによって達成される機能の概要を簡略化して示した機能ブロック図である。

【 0 0 4 3 】

まず、各機能の概略について簡単に説明する。CAD データ読込手段 1 0 は実質的に図 2 のインターフェイス 9 に相当し、CAD データの入力に使用される。なお、このデータ変換装置 1 が CAD システムと一体に構成されている場合には、データ変換装置 1 および CAD システムに共通のハードディスク 5 から直に CAD データを読み込むことも可能である。

【 0 0 4 4 】

読み込まれた CAD データはデータ記憶手段 1 1、つまり、図 1 に示される RAM 4 に作業対象データとして保持され、このデータに対して各種の処理が行われることになる。

【 0 0 4 5 】

画像表示手段 1 2 は図 1 における CRT 6 によって構成される。領域指定手段 1 3、拡張フレーム設定手段 1 4、クリッピングフレーム設定手段 1 5 の各機能は CPU 2 による内部処理、あるいは、オペレータの手動操作によって達成することが可能であり、オペレータの手動操作による場合には、図 1 に示されるキーボード 7 およびマウス 8 が領域指定手段 1 3、拡張フレーム設定手段 1 4、クリッピングフレーム設定手段 1 5 の一部として使用される。

【 0 0 4 6 】

図形統合手段 1 6 は、データ記憶手段 1 1 に保持された CAD データを分析し、CAD データにおける図形の座標値等を用いて、描画機 of データフォーマットの制約等から分割されている本来は一つの図形であるべき複数の図形を一つに統合する。このようにして統合された図形のデータはデータ記憶手段 1 1 内で以前の CAD データに置き換えられる。

【 0 0 4 7 】

繰り返し領域統合手段 1 7 は、データ記憶手段 1 1 に保持された C A D データを分析し、C A D データにおける図形の座標値等を用いて、描画機のデータフォーマットの制約等から分割されている本来は一つの繰り返し領域であるべき複数の繰り返し領域を一つに統合する。なお、ここでいう繰り返し領域とは図形データの繰り返しパターンが現れる領域のことである。このようにして統合された繰り返し領域のデータはデータ記憶手段 1 1 内で以前の C A D データに置き換えられる。

## 【 0 0 4 8 】

拡張フレーム設定手段 1 4 は、画像処理の際のフレームサイズ、つまり、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きな領域（拡張フレーム）を設定する。画像処理の際のフレームサイズよりも大きな領域を設定するのは、画像処理や欠陥検査機の位置合わせで生じる誤差を吸収するため、および、不必要な図形データの分割を抑制するための措置である。

## 【 0 0 4 9 】

クリッピングフレーム設定手段 1 5 は、拡張フレーム内にあって、拡張フレームの外にはみ出る図形の内、各拡張フレームに図形データとして保存する図形の最大範囲であるクリッピングフレームを設定する。

## 【 0 0 5 0 】

これらの拡張フレームおよびクリッピングフレームは拡張分割領域の一種である。

## 【 0 0 5 1 】

繰り返し領域分割手段 1 8 は、予め指定されたサイズの領域、例えば、拡張フレームと、この領域どうしの重なり具合に基づいて、繰り返し領域を分割する。

## 【 0 0 5 2 】

繰り返し領域が拡張フレームと重合し、しかも、クリッピングフレーム内にある場合には、この繰り返し領域に関連するデータがフレーム内繰り返し情報登録手段 1 9 によりフレーム内繰り返し情報リストに登録される。

## 【 0 0 5 3 】

また、繰り返し領域がクリッピングフレーム内にあっても拡張フレームと重合

しない場合には、この繰り返し領域はこの拡張フレーム内の情報と無関係なものとして無視される。

【 0 0 5 4 】

拡張フレームを単位とする繰り返しの表現では不十分な場合には、テンプレート指定手段 2 3 によって更に大きな領域を指定し、その中から繰り返し領域を抽出して、この領域を単位とした繰り返しの記述が行われる。また、同一の繰り返しパターンが図形データ全体の複数箇所に現れる場合には、その度に図形の形状や繰り返しピッチのデータを保存するのは無駄であるので、参照テンプレート設定手段 2 4 によりデータの参照先を設定し、共通するデータをそのまま参照して利用するように設定する。

【 0 0 5 5 】

更に、繰り返し領域が拡張フレームと重合し、かつ、クリッピングフレームからはみ出る場合には、拡張フレームあるいはクリッピングフレーム内に存在する図形部分がこの拡張フレームに関連する単独図形として扱われることになる。この単独図形は、図形分割手段 2 0 により拡張フレームあるいはクリッピングフレームを境として分割される。そして、分割された図形が基本要素である四角形（CAD が扱う最小の部品要素）である場合には、図形登録手段 2 1 によって、この拡張フレームに関連する単独図形として当該拡張フレームのフレーム内図形リストに登録される。また、分割された図形が四角形でなければ、更に、多角形分割手段 2 2 によって四角形の単位にまで分解され、前記と同様にしてフレーム内図形リストに登録される。

【 0 0 5 6 】

図形登録手段 2 1 は、前述の各処理で得られて最終的なデータ、つまり、各フレーム毎のフレーム内繰り返し情報リストとフレーム内図形リスト、テンプレート指定手段 2 3 で指定された領域から抽出された繰り返しの情報、および、この情報の参照先に関連する情報等をデータ記憶手段 1 1 内で以前の CAD データに置き換える。最終的に、データ記憶手段 1 1 内のデータは不揮発性の記憶手段であるハードディスク 5 に保存されるか、あるいは、データ出力手段 2 5 となるインターフェイス 9 を介してそのまま欠陥検査機等に出力される。

## 【 0 0 5 7 】

以上が構成の概略である。以下、図 3 ないし図 6 のフローチャートを参照して図形データ変換装置 1 の CPU 2 による実質的な処理動作に関して詳細に説明する。

## 【 0 0 5 8 】

CPU 2 は、まず、CAD システムで生成された図形データを CAD データ読込手段 10 を介してデータ記憶手段 11 に読み込み、この CAD データをデータ変換の作業対象として選択し（ステップ s 1）、その画像を画像表示手段 12 に表示する（ステップ s 2）。ここでは画像表示手段 12 として CRT 6 を使用しているが液晶プロジェクター等を利用してもよい。表示倍率はユーザーが任意に設定可能である。この CAD データは一般的に部品図形の頂点座標や辺の長さ・向き等で表わされるが、CAD データに固有のフォーマットのため、これによって表される図形や繰り返し領域には様々な分割が生じている。

## 【 0 0 5 9 】

そこで、図形統合手段 16 となる CPU 2 は、これらのデータを分析し、まず、CAD データ中で分割されている図形を一体化して本来あるべき形に復元する（ステップ s 3）。

## 【 0 0 6 0 】

この際、オペレータが画像表示手段 12 の画像を参照しながら領域指定手段 13 を構成するキーボード 7 やマウス 8 を使用してマウスによるラバーバンドやクリック操作で分割図形をマニュアル選択してもよい。このような場合、CPU 2 は隣接して選択された図形のコーナーの角度から、統合後、四角形となるかどうかを調べる。図 8（a）に示される例のように四角形となる場合には統合し、また、図 7（a）の例のように統合しても四角形とならない場合にはそのまま放置して、オペレータに対し、統合できない旨、画像表示手段 12 を介して警告メッセージを通知する。図形の統合とは、例えば図 7（b）に示されるように、CAD データ上で複数の四角形のデータが一つの四角形のデータとなることである。

## 【 0 0 6 1 】

一方、図形統合手段 16 としての CPU 2 によって図形を自動的に統合する場

合には、辺が接触している四角形どうしの全ての組み合わせについて、統合後四角形になるかどうかを調べ、四角形となるものだけを自動処理で統合する。

#### 【0062】

例えば、電子ビーム描画機のCADデータフォーマットとして最もよく用いられているMEBESフォーマット (MEBES Software Manual, Etec Systems, Inc. 1998) では、図7(c)の例のように、全図形は上辺と下辺がともに水平な四角形で表されており、例えば、長方形と台形、または平行四辺形どうしの場合のように、図形名だけで統合出来るか出来ないかを判定できる場合がある。また、MEBESにおいて、上辺と下辺が共に水平で、図形が横方向または上下方向にしか接触せず、接触する角の座標が一致し、かつ、接触する角の角度の和が180度ならば、図8(a)の例のように、統合後必ず四角形となる。

#### 【0063】

一般的には統合できるかどうかは例えば以下のような手順に基づいて判断する。まず、図形間で2つのコーナーの座標が一致するか否かを判定する。そして、更に、2つのコーナーの座標が一致するものに関して接触するコーナーの角度の和が180度であるか否かを判定し、この和が180度であれば、それらの図形は統合可能である。よって、このような条件を適用してCPU2による図形の自動統合を実施することが可能である。

#### 【0064】

このようにして統合可能な図形が全て統合されると、CPU2は、領域指定手段13によるオペレータからの指示またはCADデータに基づいて、描画機用CADデータフォーマットの制約や、電子ビームの描画特性等が原因で本来は一つであるにも関わらず、複数に分割されている繰り返し領域の隣接する組を検出する(ステップs4)。

#### 【0065】

次いで、繰り返し領域統合手段17としてのCPU2は、検出された繰り返し領域の各々の図形の形状と各繰り返し領域における繰り返しピッチとを領域間で相互に比較し(ステップs5)、図形の形状と繰り返しピッチが共に一致するか否かを判別する(ステップs6)。何れか一方でも不一致があれば両者は同じ特

徴を有する繰り返し領域ではないので、これらの繰り返し領域を統合することはできない。

## 【 0 0 6 6 】

従って、このような場合は、繰り返し領域を統合できない旨の警告メッセージを画像表示手段 1 2 を介してオペレータに通知する（ステップ s 1 1）。

## 【 0 0 6 7 】

また、図形の形状と繰り返しピッチが共に一致した場合には、繰り返し領域統合手段 1 7 としての CPU 2 は、更に、図 8（b）に示されるように、CAD のフォーマットで分割された領域の境界を挟んでその両側に位置する図形の間隔を調べ（ステップ s 7）、この間隔が前述した各領域における図形の繰り返しピッチと一致しているか否かを判別する（ステップ s 8）。

## 【 0 0 6 8 】

この間隔が一致していない場合には、これらの領域を纏めて 1 つの図形データと単一の繰り返しピッチで記述することは不可能である。従って、CPU 2 は、前記と同様に、繰り返し領域を統合できない旨の警告メッセージを画像表示手段 1 2 を介してオペレータに通知する（ステップ s 1 1）。

## 【 0 0 6 9 】

一方、領域の境界を挟んでその両側に位置する図形の間隔が図形の繰り返しピッチと一致している場合には、これらの領域を纏めて 1 つの図形データと単一の繰り返しピッチで記述することが可能であるので、繰り返し領域統合手段 1 7 としての CPU 2 は、これらの繰り返し領域を統合する（ステップ s 9）。

## 【 0 0 7 0 】

繰り返し領域を統合するとは、例えば、図 9（a）に示すように、CAD データにおいて、一方の繰り返し図形の繰り返し始点もしくは繰り返し終点や、繰り返し回数等で構成される繰り返し情報を変更し、もう一方の繰り返し情報を消去するということである。つまり、ここで必要とされるのは元になる 1 つの図形の形状データとその位置、および、複製図形を配置する繰り返しピッチと、その繰り返し回数である。

## 【 0 0 7 1 】

次いで、繰り返し領域統合手段 1 7 としての CPU 2 は、今回の処理で読み込んだ CAD データの中に分割された繰り返し領域が他にも存在するかどうかを確認し（ステップ s 1 0）、分割された繰り返し領域が他にも有れば、前記と同様の処理を繰り返し実行し、統合可能な全ての繰り返し領域を統合する（ステップ s 4 ～ステップ s 1 0）。

#### 【 0 0 7 2 】

以上の処理により、CAD システムの都合によって生じるデータ記述上の制限事項が全て解除され、CAD データ内の図形は本来あるべき形状に戻され、また、繰り返し領域に生じていた不連続性も取り除かれる。

#### 【 0 0 7 3 】

以下の処理は、このようにして本来あるべき姿に戻されたデータ記憶手段 1 1 内の図形データおよび繰り返し情報に対して行われる。

#### 【 0 0 7 4 】

拡張フレーム設定手段 1 4 としての CPU 2 は、まず、実際に画像処理をするフレーム、つまり、欠陥検査機のデータフォーマットによって決まる分割領域のフレームに加え、画像処理によって無効になってしまう画素を考慮して、画像処理の対象となるフレームサイズを実際よりも大き目に確保する。例えば図 9（b）に示すように 5 × 5 のマスク処理をする場合、注目画素から上下左右に 2 画素分の領域が必要なので、画像の端から 2 画素分は無視する必要がある。この際、装置の位置合わせ誤差も考慮し、例えば、図 1 0 に示すようにして、更に広い領域を画像処理の対象として確保する（ステップ s 1 2）。このようにして、欠陥検査機のデータフォーマットによって決まる分割領域に対してより広く確保したフレームが拡張フレームである。この、拡張フレームは、各フレーム毎に設定されるので、拡張フレームどうしはオーバーラップする。

#### 【 0 0 7 5 】

また、クリッピングフレーム設定手段 1 5 としての CPU 2 は、前記拡張フレームを含む更に広い領域を、クリッピングフレームとして設定する（ステップ s 1 3）。拡張フレームとクリッピングフレームとの関係の一例を図 1 0 に示す。クリッピングフレームどうしも拡張フレームの場合と同じようにオーバーラップ



する。これらの拡張フレームとクリッピングフレームは一種の拡張分割領域である。

#### 【 0 0 7 6 】

次いで、繰り返し領域分割手段 1 8 としての CPU 2 は、前述した繰り返し領域統合手段 1 7 により統合された繰り返し領域を 1 つ選択し（ステップ s 1 4）、この繰り返し領域を拡張フレーム単位で分割する（ステップ s 1 5）。そして、繰り返し領域分割手段 1 8 としての CPU 2 は、その内の 1 つの拡張フレームに着目し、少なくとも、繰り返し図形の一部がこの拡張フレームの内側の領域と重合しているか否か（ステップ s 1 6）、および、この繰り返し図形の全てがこの拡張フレームに付随するクリッピングフレーム内に収まっているか否かを判別する（ステップ s 1 7）。

#### 【 0 0 7 7 】

ここで、繰り返し図形の一部がこの拡張フレームの内側の領域と重合し、かつ、この拡張フレームに付随するクリッピングフレーム内に収まっている場合、つまり、ステップ s 1 6 およびステップ s 1 7 の判別結果が共に真となった場合には、フレーム内繰り返し情報登録手段 1 9 としての CPU 2 は、これらの繰り返し図形の全てがこの拡張フレームに関連する図形データであると判定し、その繰り返し情報を当該拡張フレームのフレーム内繰り返し情報リストに登録する（ステップ s 1 8）。

このように、拡張フレームをはみ出る繰り返し図形であっても、その全体がクリッピングフレームに収まる図形に関しては、単一の拡張フレームの図形として扱われることになり、その形状を表すデータが他の拡張フレームに重複して記憶されることがないので、全体的なデータ容量の軽減化に役立つ。

#### 【 0 0 7 8 】

また、クリッピングフレーム内に繰り返し図形が存在しても拡張フレームの内側の領域と重合しない場合、つまり、ステップ s 1 6 の判別結果が偽となった場合には、繰り返し領域分割手段 1 8 としての CPU 2 は、これらの繰り返し図形がこの拡張フレームと無関係なものであると判定し、フレーム内繰り返し情報リストへの登録処理を非実行とする。

## 【 0 0 7 9 】

更に、拡張フレーム内に図形が存在し、かつ、クリッピングフレームをはみ出る場合、つまり、ステップ s 1 6 の判別結果が真でステップ s 1 7 の判別結果が偽となった場合には、繰り返し領域分割手段 1 8 としての CPU 2 は、この図形を単独図形として保存する（ステップ s 1 9）。なお、この図形は、最終的に、後述する図形分割手段 2 0 の処理を受け、クリッピングフレームの境界または拡張フレームの境界で図 1 1（a）に示されるようにして分割され、更に、分割されたフレーム内の図形が多角形分割手段 2 2 の処理を受けて図 1 1（b）に示されるように四角形の単位にまで分解されて、この拡張フレームに対応するフレーム内図形リストに登録されることになる。

## 【 0 0 8 0 】

このようにして 1 つの拡張フレームに対する処理を終えた CPU 2 は、ステップ s 1 4 の処理で選択した繰り返し領域の中に未処理の拡張フレームが残っているか否かを判別し（ステップ s 2 0）、未処理の拡張フレームが残っている場合には、改めて次の拡張フレームに着目し、この拡張フレームに対して前記と同様の処理を繰り返し実行する（ステップ s 1 6 ～ステップ s 2 0）。

## 【 0 0 8 1 】

そして、ステップ s 1 4 の処理で選択した繰り返し領域に属する全ての拡張フレームに対する処理が完了してステップ s 2 0 の判別結果が偽となると、CPU 2 は、ステップ s 1 4 の処理で未だ作業対象として選択されていない別の統合済み繰り返し領域が存在するか否かを判別し（ステップ s 2 1）、別の統合済み繰り返し領域が存在すれば、その統合済み繰り返し領域を新たな作業対象として、前記と同様の処理を繰り返し実行する（ステップ s 1 4 ～ステップ s 2 1）。

## 【 0 0 8 2 】

そして、最終的にステップ s 2 1 の半別結果が偽となり、統合された繰り返し領域の全てに対して領域分割の処理が完了すると、繰り返し領域分割手段 1 8 としての CPU 2 はこのループ処理を抜ける。

## 【 0 0 8 3 】

次いで、図形分割手段 2 0 としての CPU 2 は、拡張フレームを 1 つ選択し（

ステップ s 2 2)、この拡張フレーム内にある単独図形の 1 つに着目する(ステップ s 2 3)。ここでいう単独図形には、前述したステップ s 1 9 の処理で単独図形として設定されたもの、つまり、拡張フレーム内に存在し、かつ、クリッピングフレームをはみ出た繰り返し図形が含まれる。

#### 【 0 0 8 4 】

そこで、図形分割手段 2 0 としての CPU 2 は、まず、着目した単独図形をクリッピングフレームの境界で分割し(ステップ s 2 4)、分割された内側の図形つまりクリッピングフレーム内の図形の形状が四角形であるか否かを判定し(ステップ s 2 5)、この図形が四角形である場合には、この拡張フレームに対応するフレーム内図形リストにこの図形の情報を登録する(ステップ s 2 7)。

#### 【 0 0 8 5 】

また、ステップ s 2 5 の判別結果が偽となった場合、つまり、クリッピングフレームの境界で分割された図形が四角形とならなかった場合には、更に、多角形分割手段 2 2 としての CPU 2 が、この図形を例えば図 1 1 (b) に示されるようにして最小の部品要素である四角形の構成単位にまで分解し(ステップ s 2 6)、前記と同様にして、この四角形をこの拡張フレームに対応するフレーム内図形リストに登録する(ステップ s 2 7)。

#### 【 0 0 8 6 】

ここで、ステップ s 2 6 の処理における分割の方針をオペレータが指示する場合には、例えば、領域指定手段 1 3 の一部を構成するマウス 8 のドラッグ操作等によってオペレータが直線を生成し、この線に沿って図形を分解するようにする。

また、図形を自動的に分解する場合には、例えば、図 1 2 (a) に示されるようにして CPU 2 の内部処理で図形のコーナー部を検出し、このコーナー毎に水平線を引き、その線に沿って図形を分解するようにする。

#### 【 0 0 8 7 】

このようにして、着目した 1 つの図形に対する処理を終えた CPU 2 は、この拡張フレームの中に別の単独図形が存在するか否かを判別し(ステップ s 2 8)、別の単独図形が存在すれば、改めてその図形に着目し、前記と同様の処理を繰

り返し実行する（ステップ s 2 3 ～ステップ s 2 8）。

【 0 0 8 8 】

そして、ステップ s 2 2 の処理で選択した拡張フレームに含まれる全ての単独図形に関する処理が完了してステップ s 2 8 の判別結果が偽となると、CPU 2 は、ステップ s 2 2 の処理で未だ作業対象として選択されていない別の拡張フレームが存在するか否かを判別し（ステップ s 2 9）、別の拡張フレームが存在すれば、その拡張フレームを新たな作業対象として前記と同様の処理を繰り返し実行する（ステップ s 2 2 ～ステップ s 2 9）。

【 0 0 8 9 】

そして、最終的にステップ s 2 9 の判別結果が偽となり、全ての拡張フレームに対する単独図形の検出とその図形の分解および登録処理が完了すると、図形分割手段 2 0 および多角形分割手段 2 2 としての CPU 2 は、このループ処理を抜ける。

【 0 0 9 0 】

次いで、テンプレート指定手段 2 3 としての CPU 2 は、キーボード 7 やマウス 8 等の領域指定手段 1 3 を用いたオペレータからの指定操作、あるいは、予め設定されたプログラムに基く内部処理により、拡張フレームやクリッピングフレームよりも大きく設定された所定の大きさの繰り返し領域を抽出し、その一部を繰り返しパターンのテンプレートとして設定する。これは、前述したステップ s 1 6 ～ステップ s 2 0 の処理で拡張フレームやクリッピングフレームをはみ出したためにフレーム内繰り返し情報リストに登録されなかった繰り返し領域の繰り返し情報を抽出するための処理である。

【 0 0 9 1 】

ここで、オペレータがテンプレートを設定する場合は、キーボード 7 やマウス 8 等の領域指定手段 1 3 をテンプレート指定手段 2 3 として使用し、適当な大きさの矩形領域を指定して、この矩形領域をテンプレートとしてテンプレートのリストに登録することになる。

【 0 0 9 2 】

また、テンプレートを自動的に設定する場合には、予め与えられた大きさのテ

ンプレートサイズに基づいて、CPU 2がCADデータにおける座標値を用いてテンプレートサイズのN倍（Nは予め与えられた整数）以上の繰り返し領域を探し出し（ステップs 3 0）、テンプレート指定手段2 3としてのCPU 2がその領域の中からテンプレートサイズの領域を切り出してテンプレートとする（ステップs 3 1）。テンプレートサイズとしては、例えば、拡張フレームサイズ等が適当である。

## 【0 0 9 3】

ここで、テンプレート自身が繰り返し図形で構成されている場合には、テンプレートの情報は例えば図1 2（b）のようになる。また、テンプレート自身が繰り返し図形で構成されていない場合のテンプレート情報は例えば図1 2（c）のようになる。

## 【0 0 9 4】

次いで、CPU 2は、今回新たに求められたテンプレートの繰り返し情報が既にテンプレートとして登録されているか否かを判別し（ステップs 3 2）、登録されていなければ、この繰り返し情報をテンプレートリストに登録する（ステップs 3 3）。

## 【0 0 9 5】

また、ステップs 3 2の判別結果が真となった場合、つまり、このテンプレートの繰り返し情報が既にテンプレートとして登録されている場合には、参照テンプレート設定手段2 4としてのCPU 2は、この情報を重複してテンプレートに登録することはせず、同一情報を登録された既存のテンプレートを参照するように設定する（ステップs 3 4）。

## 【0 0 9 6】

例えば、ある拡張フレームが図1 3（a）のように繰り返し情報で表されており、その拡張フレームを含む繰り返し領域内で既に図1 3（c）のようなテンプレートが設定され、テンプレートリストに登録されているならば、この拡張フレームの繰り返し情報は、例えば図1 3（b）のように簡略化され、図1 3（c）のテンプレートの内容が参照される。なお、Dはテンプレートの記憶先のアドレスを示す値である。

## 【 0 0 9 7 】

このようにして1つの新規テンプレートの登録あるいは既存のテンプレートの参照先を設定したCPU2は、今回選択した繰り返し領域の中にテンプレートサイズとなる別の拡張フレームが存在するか否かを判別し（ステップs35）、別の拡張フレームが存在すれば、この拡張フレームをテンプレートとして前記と同様の処理を繰り返し実行する（ステップs31～ステップs35）。

## 【 0 0 9 8 】

そして、ステップs30の処理で選択した繰り返し領域に含まれる全ての拡張フレームに関する処理が完了してステップs35の判別結果が偽となると、CPU2は、ステップs30の処理で未だ作業対象として選択されていない別の繰り返し領域が存在するか否かを判別し（ステップs36）、別の繰り返し領域が存在すれば、その繰り返し領域を新たな作業対象として前記と同様の処理を繰り返し実行する（ステップs30～ステップs36）。

## 【 0 0 9 9 】

そして、最終的にステップs36の判別結果が偽となり、全ての繰り返し領域に対するテンプレートの登録または参照設定の処理が完了すると、テンプレート指定手段23および参照テンプレート設定手段24としてのCPU2は、このループ処理を抜け、図形登録手段21としてのCPU2が、これまでに生成されたデータ、つまり、フレーム毎のフレーム内繰り返し情報リストやフレーム内図形リストおよびテンプレート情報等をCADデータに置き換えてデータ記憶手段11に保存し、データ変換に関する処理を終了する（ステップs37）。

## 【 0 1 0 0 】

このデータは、そのまま保存することが可能であり、また、必要とあれば、データ出力手段25となるインターフェイス9を介して欠陥検査機等に出力することができる。

## 【 0 1 0 1 】

以上に述べた通り、本実施形態の図形データ変換装置1によれば、CADデータ中の図形データや繰り返しパターンのデータが元の形状や全体の繰り返しを含む元の繰り返しパターンに一旦復元された後、改めて欠陥検査機のファイルフォ

ーマットに適合した分割領域、あるいは、それよりも大きめに設定された拡張フレームの領域に合わせて切り出されるようになっているので、欠陥検査機のデータフォーマット上の分割領域（フレーム）内で不用意に図形が分割されることがなくなる。従って、欠陥検査機の側で実際に取り扱わなくてはならない図形の個数は従来装置に比べて大幅に減少し、必要とされるメモリの容量が軽減化され、また、欠陥検査機による欠陥検出作業で必要とされる測定データとの比較処理も簡略化されるため、欠陥検出作業の高速化が可能である。

## 【 0 1 0 2 】

また、拡張フレームからはみ出す繰り返しパターン等であっても、その拡張フレームに付随するクリッピングフレーム内に収まる繰り返しパターンに関しては、その拡張フレームに関連する図形として登録されるようにし、更に、同じ繰り返しパターンを有する拡張フレームに関してはテンプレートを参照して図形に関する情報を得るようにしているので、繰り返しパターンを構成する元図形の形状が複数の拡張フレームに対応して重複登録されることがなく、データ保存時のメモリ容量を大幅に削減できるようになり、実質的なデータ圧縮効果が向上する。

## 【 0 1 0 3 】

また、拡張フレームやクリッピングフレームは欠陥検査機のファイルフォーマットに適合した分割領域に比べて大きめに設定するようにしているので、検査時における欠陥検査機の位置決めに関連した誤差も許容され、位置決めに支障を来たような場合であっても、例えば、隣接するフレームのデータをわざわざ読み出して測定データとの比較を行う必要もなく、欠陥検査機の処理動作の高速化が達成される。また、図形や繰り返しパターンが欠陥検査機の画像処理フレームに比べて大き目の拡張フレームやクリッピングフレームで分割されることになるので、図形や繰り返しパターンが分割される割合が確率的に減少する。

つまり、図形や繰り返しパターンが不用意に分割されることがなくなり、取り扱う図形の個数が実質的に減少することから、データ容量の一層のコンパクト化が可能となる。

## 【 0 1 0 4 】

単独図形は最終的に四角形にまで分割されて図形データとして保存されるため

、元の図形形状が他の多角形である場合、実質的にデータとして保存される図形の個数は増大することになるが、四角形の場合、その形状定義の情報が極めて簡潔であるため、例え、図形の保存個数が増えたとしても、他の多角形を形状定義して保存する場合と比べ、確実に全体的なデータ量を削減することができる。

【0105】

【発明の効果】

本発明の図形データ変換方法および図形データ変換装置によれば、CADデータ中における領域の分割状況に関わり無く、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に最適化させて図形を出力することができるので、欠陥検査機の分割領域内で不用意に図形が分割されることがなくなり、図形の分割部を規定する不要なデータもなくなってデータ容量がコンパクト化され、また、不要なデータが削除されることから、この図形データを参照して欠陥検出を行う欠陥検査機の処理動作も高速化させることができる。

【0106】

しかも、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい目の拡張分割領域を設定し、この拡張分割領域に合わせて欠陥検査機用の図形データを生成するようにしているので、検査時における欠陥検査機の位置決めに関連した誤差が許容され、また、欠陥検査機で扱われる分割領域の大きさが実質的に増大するので、この分割領域を跨ぐことによって切断される図形の数も減少し、全体として取り扱われる図形の数が増加するため、データ容量を相対的にコンパクト化することができる。

【0107】

更に、図形データは最終的に四角形の単位にまで分解してから保存するようにしているので、図形に関する形状定義が簡素化され、全体としてのデータ量を削減することが可能である。

【0108】

また、CADデータ中で領域を分割されている図形データの繰り返しパターンがある場合には、この繰り返しパターンを統合して全ての繰り返しを含む繰り返しパターンの図形データを生成した後、この図形データから欠陥検査機用のファ



イルフォーマットで決まる分割領域に合わせて欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成するようにしたので、欠陥検査機の分割領域内で図形の繰り返しパターンが分割されることがなくなり、重複した不要な形状定義データが削除されてデータ容量がコンパクト化され、また、不要なデータが削除されることから欠陥検査機の処理動作も高速化される。

#### 【0109】

この際、欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域よりも大きい拡張分割領域を設定し、この拡張分割領域に合わせて欠陥検査機用の繰り返しパターンの図形データを生成することもできるので、検査時における欠陥検査機の位置決めに関連した誤差も許容され、また、欠陥検査機で扱われる分割領域の大きさが実質的に増大するので、この分割領域を跨ぐことによって切断される繰り返しパターンの数が減少し、全体として取り扱われる繰り返しパターンの数が減少するため、データ容量を相対的にコンパクト化することができる。

#### 【0110】

しかも、共通する繰り返しパターンの図形データが存在する場合には、同一データを重複して保存することを避け、共通する繰り返しパターンの図形データの格納先を登録することでデータを流用するようにしているので、データ容量の1層のコンパクト化が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の図形データ変換方法を適用した一実施形態の図形データ変換装置の構成の概略を示したブロック図である。

##### 【図2】

同実施形態の図形データ変換装置に配備されたCPUやROMによって達成される機能の概要を簡略化して示した機能ブロック図である。

##### 【図3】

同実施形態の図形データ変換装置に配備されたCPUによって実施される処理の概略を示したフローチャートである。

##### 【図4】

同実施形態の図形データ変換装置に配備されたCPUによって実施される処理の概略を示したフローチャートの続きである。

【図 5】

同実施形態の図形データ変換装置に配備されたCPUによって実施される処理の概略を示したフローチャートの続きである。

【図 6】

同実施形態の図形データ変換装置に配備されたCPUによって実施される処理の概略を示したフローチャートの続きである。

【図 7】

図 7 (a) は四角形に統合できない図形の一例を示した概念図、図 7 (b) は図形の統合によるデータの変化を示した概念図、図 7 (c) はMEBESフォーマットで表される図形の例を示した概念図である。

【図 8】

図 8 (a) は四角形に統合できる図形の一例を示した概念図、図 8 (b) は繰り返し領域を統合できない図形の一例を示した概念図である。

【図 9】

図 9 (a) は繰り返し領域の統合によるデータの変化を示した概念図、図 9 (b) は画像処理上で無視される画素の一例を示した概念図である。

【図 10】

拡張フレームとクリッピングフレームとの関係の一例を示した概念図である。

【図 11】

図 11 (a) はクリッピングフレームや拡張フレームで分割された図形を例示した概念図、図 11 (b) は多角形の分解例について示した概念図である。

【図 12】

図 12 (a) は自動処理による多角形の分解例について示した概念図、図 12 (b) は繰り返し図形で構成されたテンプレートの一例を示した概念図、図 12 (c) は繰り返し図形で構成されないテンプレートの一例を示した概念図である。

【図 13】

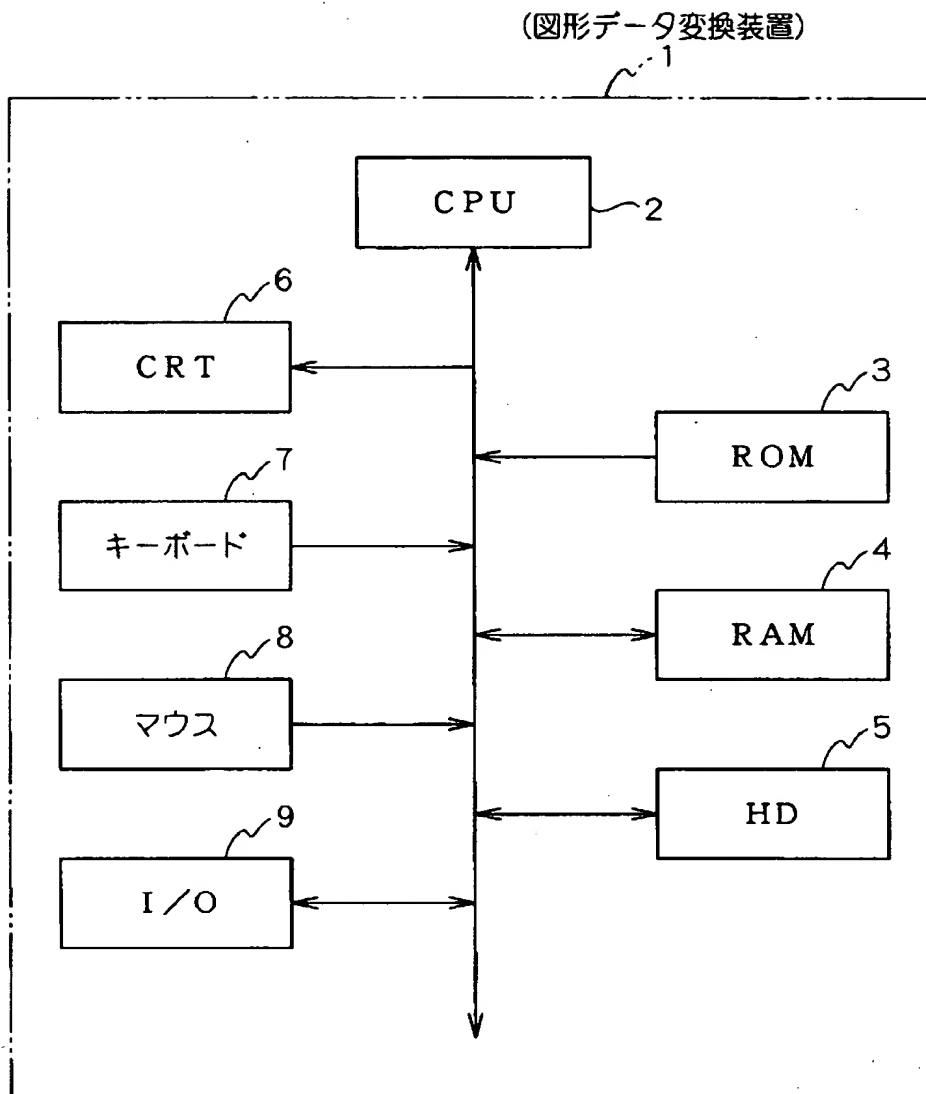
図 1 3 ( a ) はテンプレートの内容の一例を示した概念図、図 1 3 ( b ) はテンプレートの参照例を示した概念図、図 1 3 ( c ) は参照されるテンプレートの一例を示した概念図である。

【符号の説明】

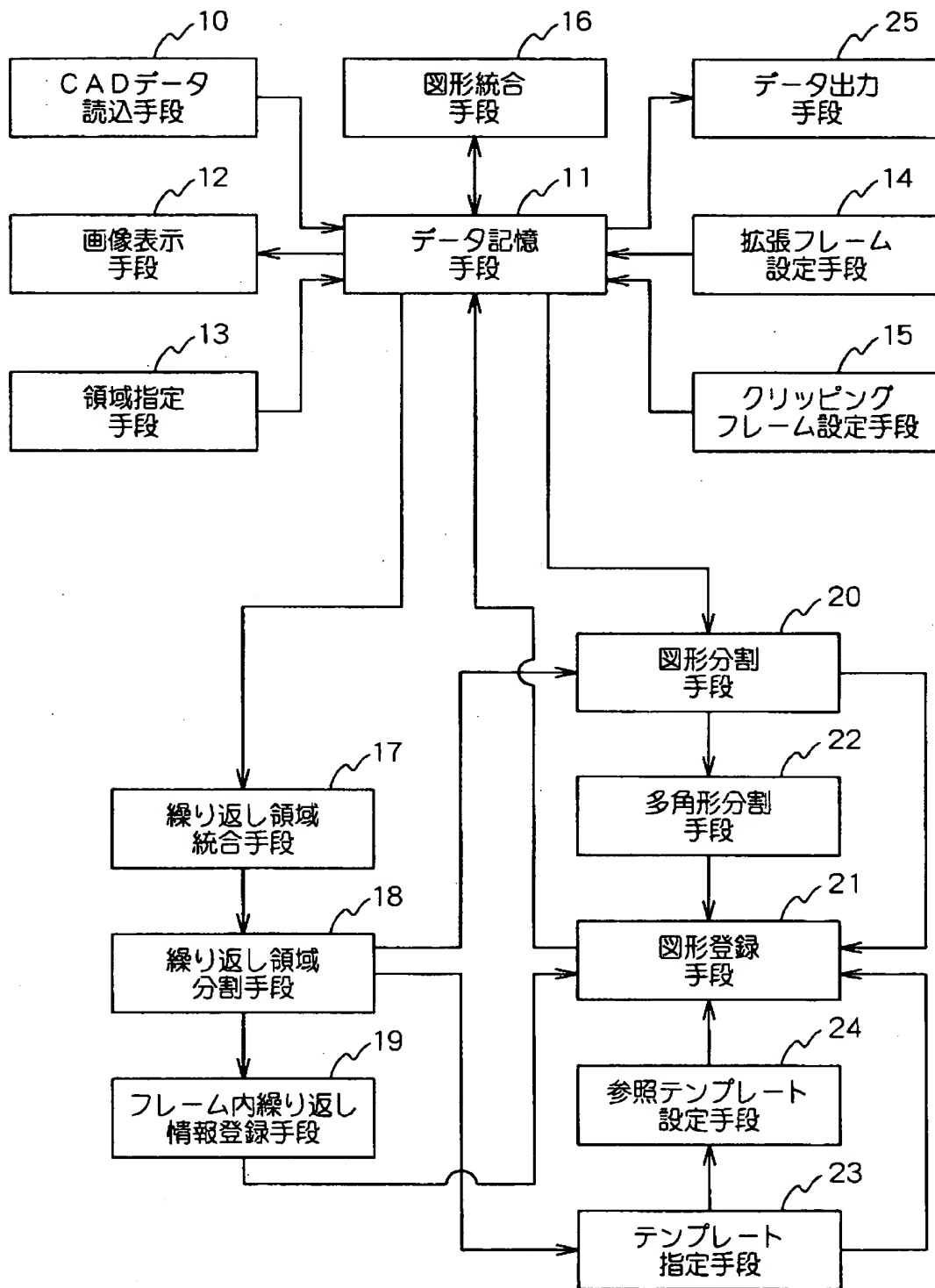
- 1 図形データ変換装置
- 2 CPU
- 3 ROM
- 4 RAM
- 5 ハードディスク
- 6 CRT
- 7 キーボード
- 8 マウス
- 9 インターフェイス
- 1 0 CADデータ読込手段
- 1 1 データ記憶手段
- 1 2 画像表示手段
- 1 3 領域指定手段
- 1 4 拡張フレーム設定手段
- 1 5 クリッピングフレーム設定手段
- 1 6 図形統合手段
- 1 7 繰り返し領域統合手段
- 1 8 繰り返し領域分割手段
- 1 9 フレーム内繰り返し情報登録手段
- 2 0 図形分割手段
- 2 1 図形登録手段
- 2 2 多角形分割手段
- 2 3 テンプレート指定手段
- 2 4 参照テンプレート設定手段
- 2 5 データ出力手段

【書類名】 図面

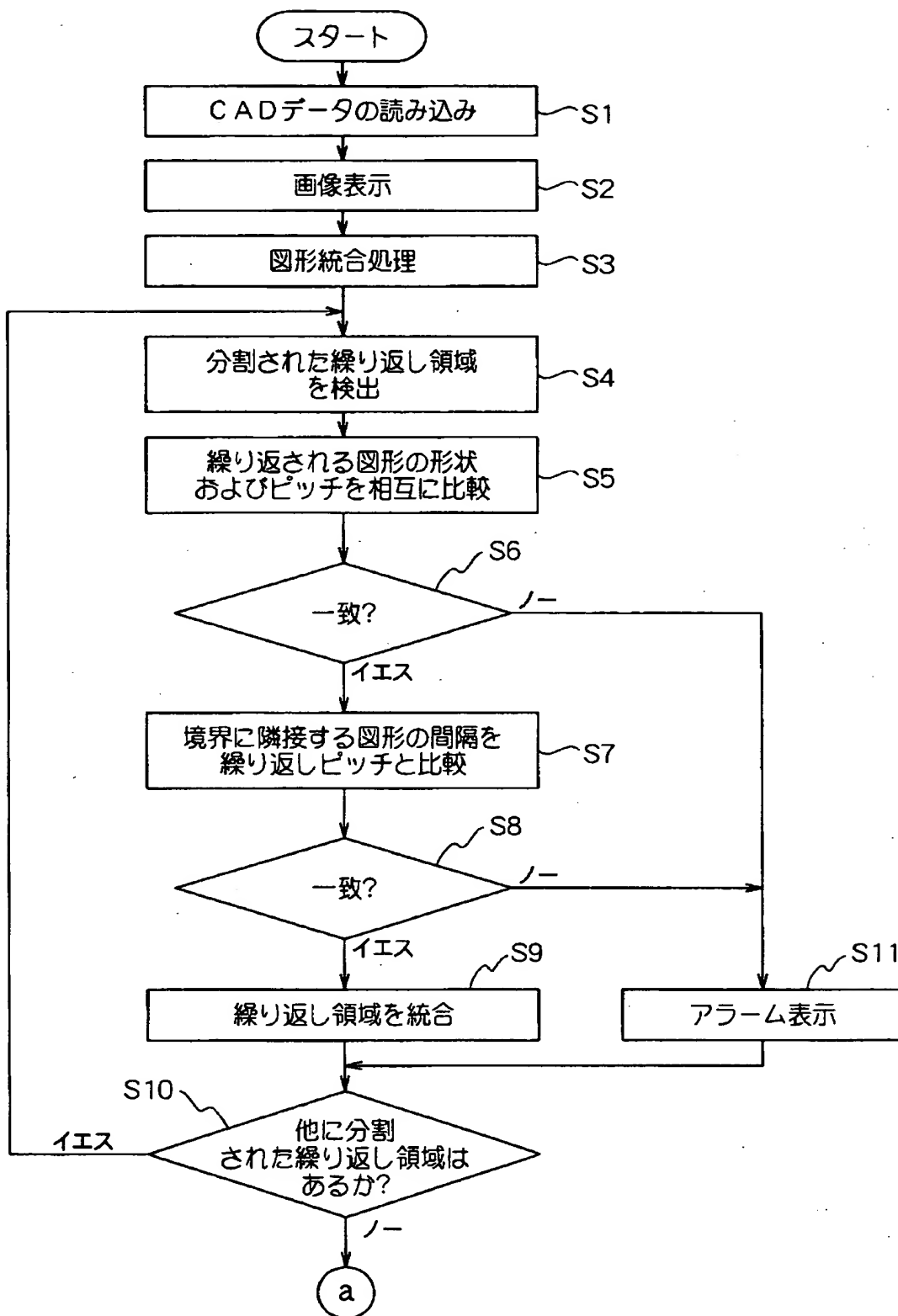
【図 1】



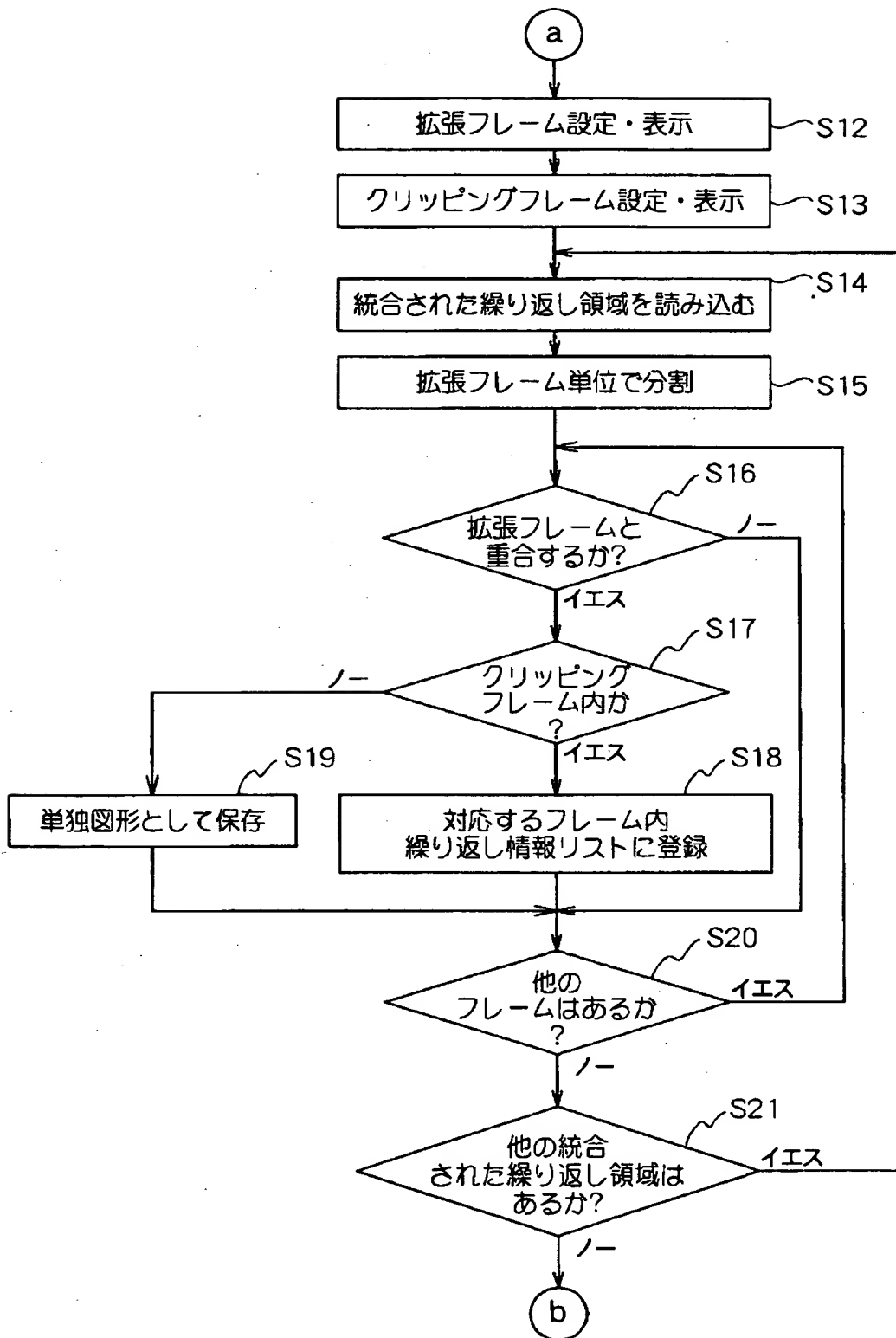
【図 2】



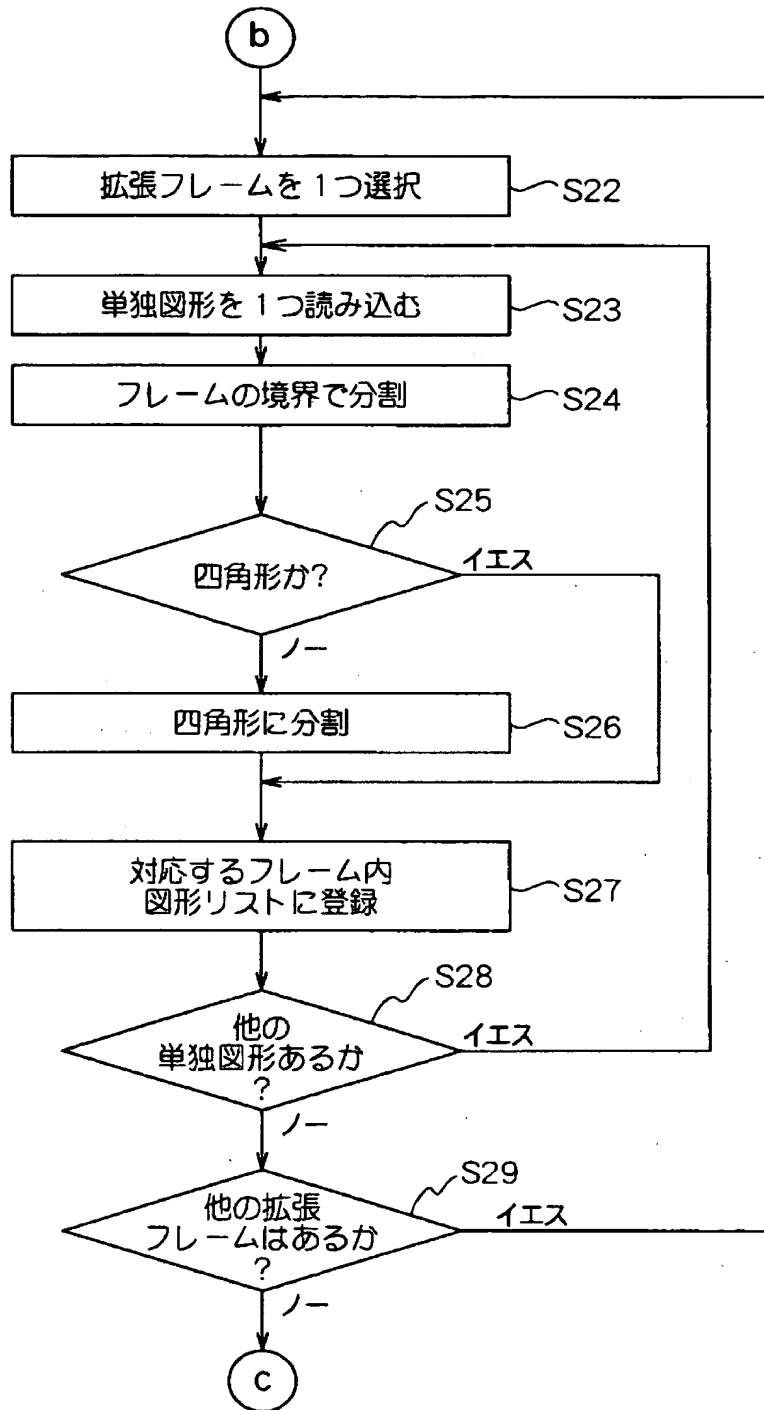
【図 3】



【図4】

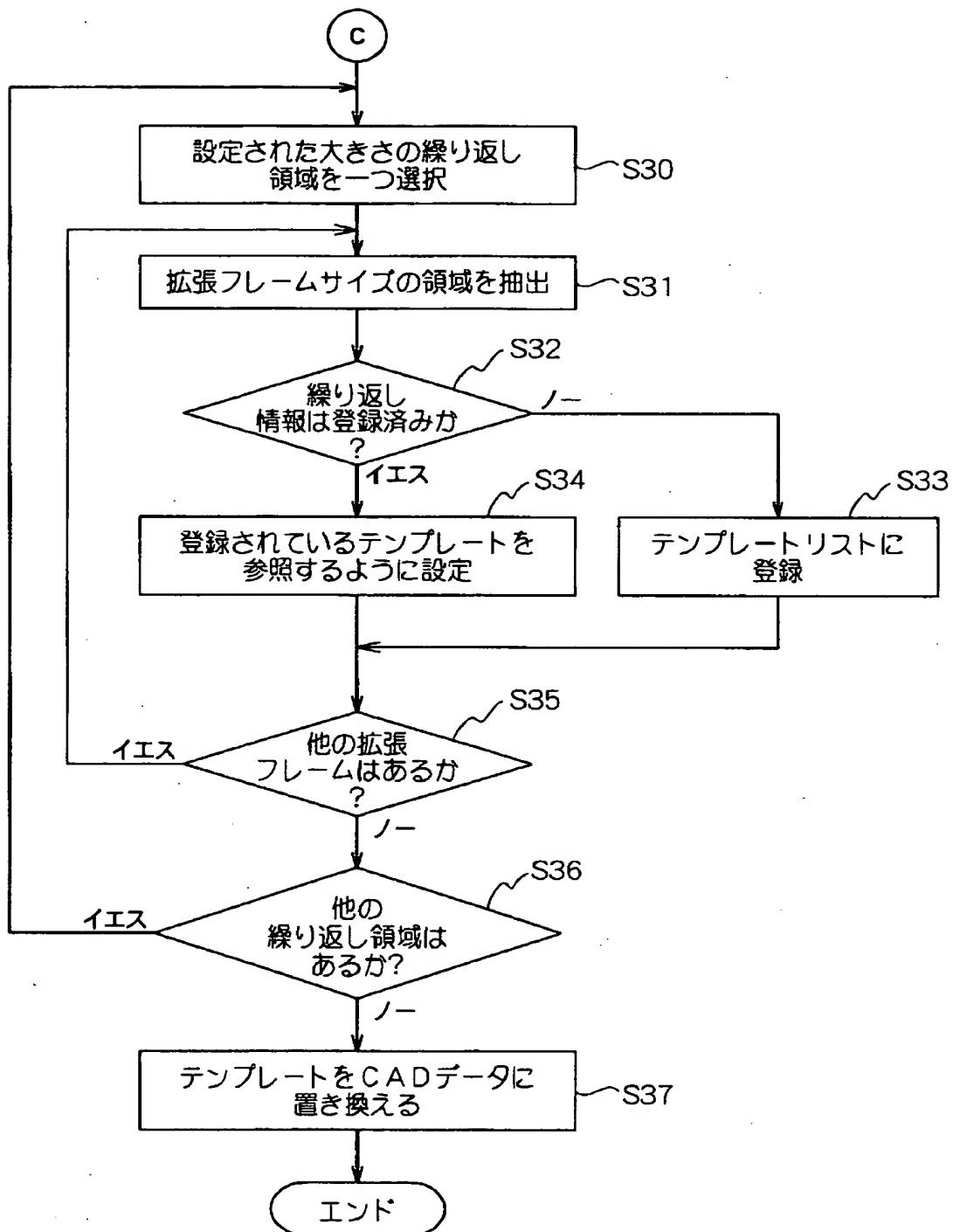


【図 5】



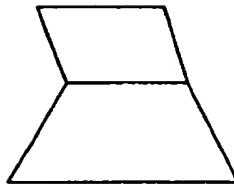


【図 6】

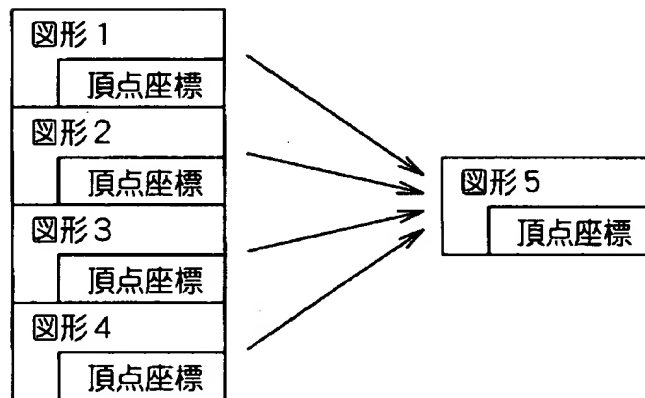


【図 7】

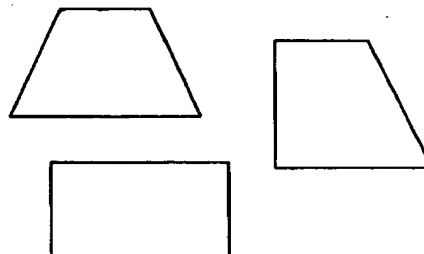
(a)



(b)

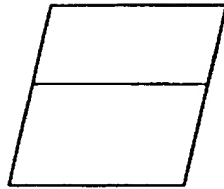


(c)

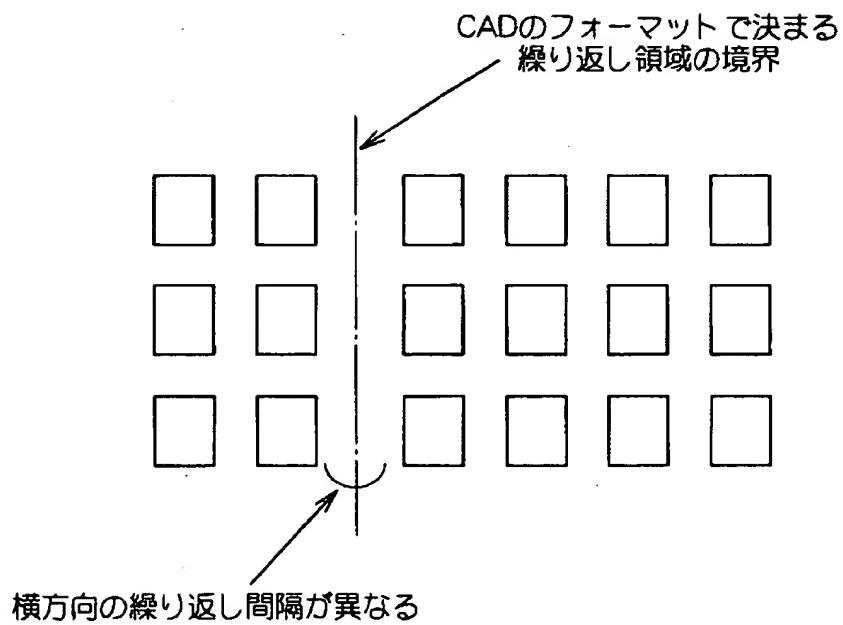


【図 8】

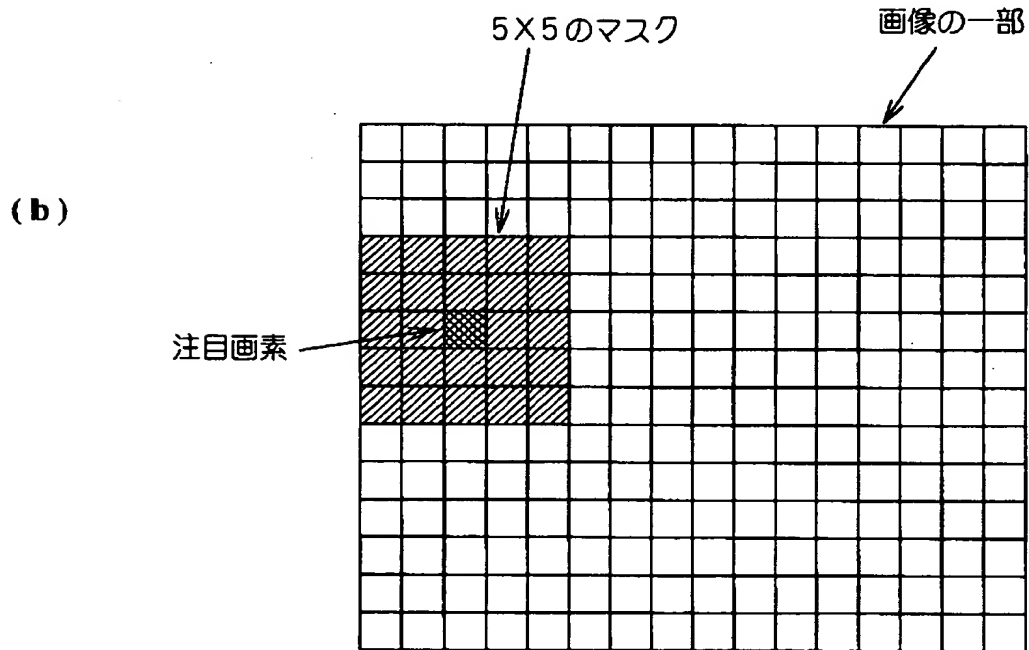
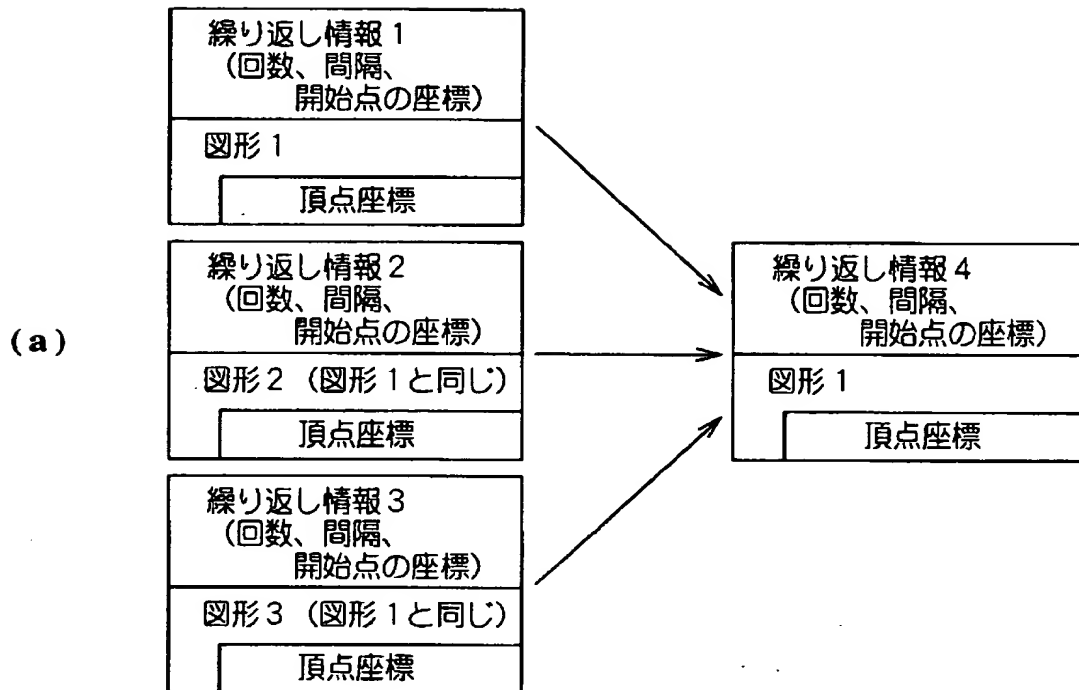
(a)



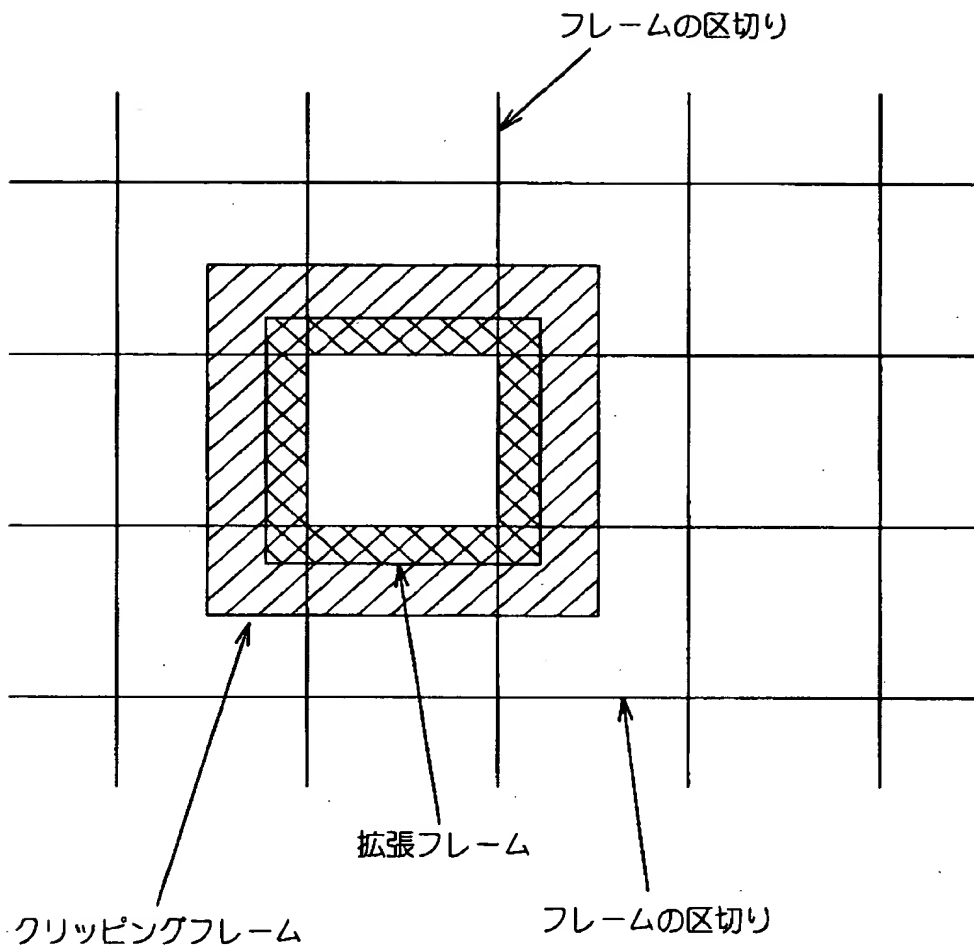
(b)



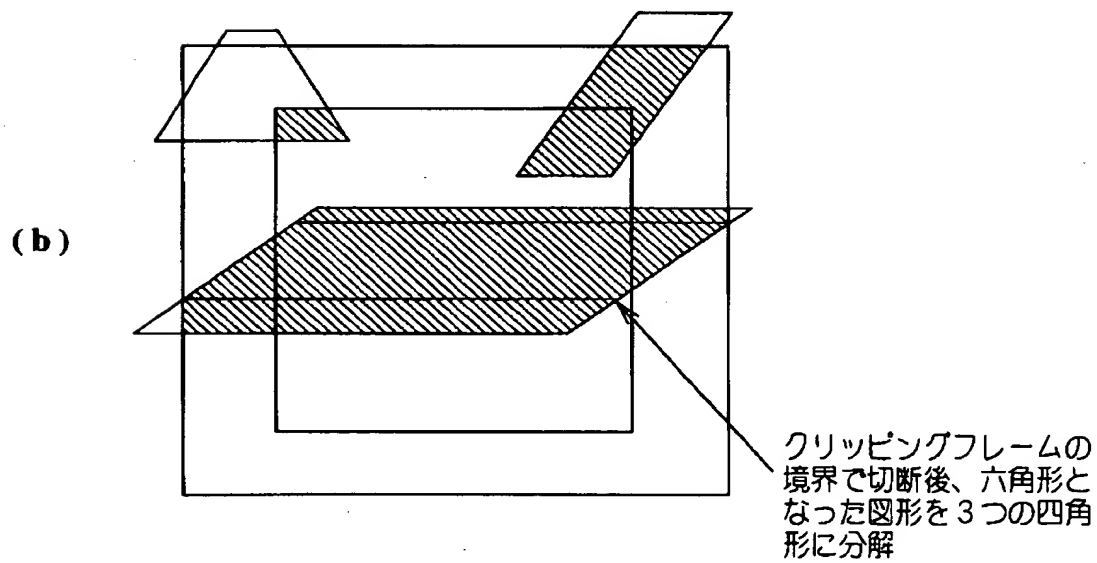
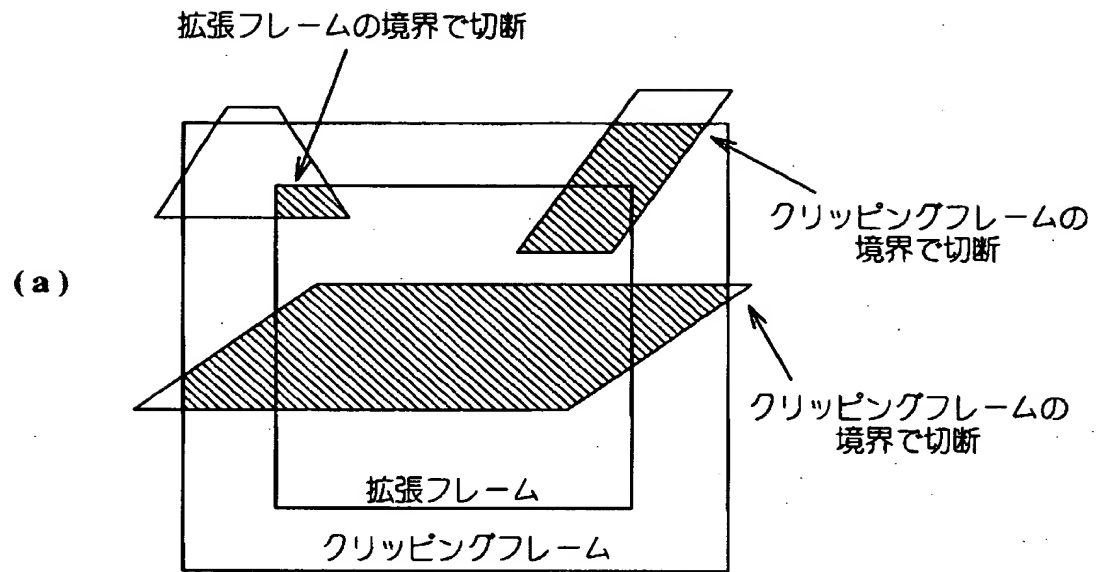
【図 9】



【図 1 0】

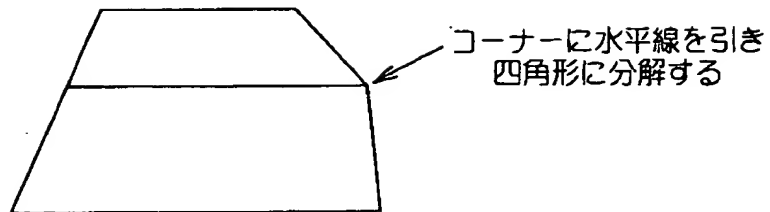


【図 1 1】



【図 1 2】

(a)



(b)

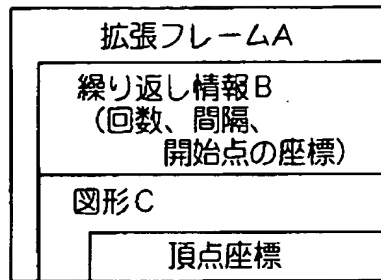
繰り返し情報 4 (回数、間隔、 開始点の座標)	
図形 1	
	頂点座標

(c)

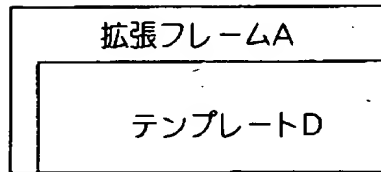
図形 2	
	頂点座標
図形 3	
	頂点座標
図形 4	
	頂点座標

【図 1 3】

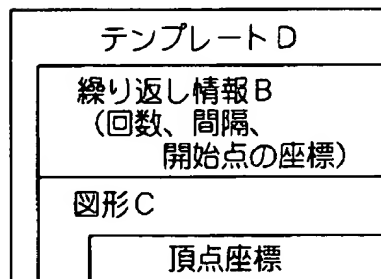
(a)



(b)



(c)





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 描画機用のCADデータを欠陥検査機用の図形データに変換してもデータ容量が不用意に増大したり不要な領域分割によって欠陥検査機の処理速度が低下したりすることのない図形データ変換方法およびデータ変換装置を提供すること。

【解決手段】 CADデータ中で領域を分割されている図形データを統合して元の図形全体を表す図形データを生成する。その後、この図形データから欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域に合わせて、改めて、前記欠陥検査機用に最適化した図形データを生成する。これにより欠陥検査機用のファイルフォーマットで決まる分割領域内で図形データが不用意に分割されるのを防止して、不必要な図形分割によるデータの増大と、これを利用する欠陥検査機の処理動作の遅れを解消する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社